

DIFICULDADES E FACILIDADES NO ENSINO DE CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 1 NOS CURSOS DE ENGENHARIA DO INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA

André Canto de Oliveira; Mercia de Sousa Brito; Sarah Gomes de Souza; Polyane Alves Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), andrecanto98@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), mercia_s.brito@yahoo.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), sahgms@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), polyttamat@yahoo.com

Resumo: A Engenharia é vista, para muitos, como um grande desafio devido aos percalços que a matemática cria no desenvolvimento do aluno. Não se tratando apenas da lógica individual, mas de como os assuntos são aplicados e absorvidos pelos ouvintes. As dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem no âmbito universitário se dão, muitas vezes, pela insuficiência na base escolar, pouca didática e dinamização em sala de aula por parte do docente, e também, pelo pouco interesse e dedicação dos alunos em sua rotina de estudos. Por conseguinte, com o intuito de verificar as problemáticas enfrentadas pelos discentes, conferir a eficácia dos projetos externos, como o Mateca e as monitorias, estudar o grau de aplicabilidade dos projetos internos pelos docentes e comparar dentro dos métodos utilizados na relação professor-aluno quais auxiliaram-nos no aprendizado da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I. O presente artigo tem como finalidade analisar e discutir os referentes tópicos supracitados, com base em dados levantados através de um questionário online disponibilizado para os alunos de diferentes semestres dos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Elétrica e Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) *campus* Vitória da Conquista. Constatou, então, que apesar do alto número de aprovados na disciplina de Cálculo I o ensino ainda não é satisfatório, pois existe uma defasagem na relação professor-aluno devido a bagagem adquirida no ensino fundamental e a insuficiência nos métodos de ensino elaborados pelo educador, induzindo, assim, os alunos a apostarem na relação aluno-aluno, criando uma diferente didática de aprendizagem.

Palavras-chave: Cálculo Diferencial e Integral, Métodos de Ensino, Professor-Aluno, Aluno-Aluno, IFBA.

1. INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência que teve um início pré-histórico, pois há registros históricos de processos de contagem que datam mais de 50000 anos. E ao longo das gerações, a matemática foi sendo aperfeiçoada de maneiras surpreendentes para compreender o ambiente de vivência humana (EVES, 2004).

Durante o amadurecimento da ciência matemática, surge por volta do século XVII um dos principais ramos da matemática, o atual cálculo diferencial e integral, desenvolvido através de estudos de álgebra e geometria. Esse ramo é responsável de auxiliar, em diversos conceitos e definições, áreas das ciências exatas como a física clássica e moderna, e a química.

Dessa forma, faz-se necessário o aprendizado do Cálculo em vários cursos de nível superior, principalmente nos cursos da área de exatas. Porém, o ensino de Cálculo nas universidades brasileiras tem sido objeto de questionamento em diversos fóruns em função das dificuldades apresentadas pelos alunos na sua aprendizagem, bem como pela alta evasão dos estudantes dos primeiros períodos, matriculados nesta disciplina. (BARRETO, 1995, apud REIS, 2001).

Devido à preocupação com o andamento da disciplina de Cálculo 1, primeira disciplina de Cálculo nos cursos de engenharia e a dificuldade de aprendizado dos estudantes matriculados, cresce a necessidade de uma revisão nos métodos que facilitam o aprendizado dessa disciplina, para que futuramente, essa não crie barreiras na relação ensino-aprendizagem.

O trabalho apresentado tem como principais objetivos: estudar as dificuldades e averiguar os métodos que facilitam o aprendizado dos estudantes na disciplina de Cálculo 1 dos cursos de engenharia do IFBA do campus Vitória da Conquista, analisar a influência de projetos criados para auxiliar a disciplina e verificar com alunos que já concluíram a mesma, o que foi produtivo e realmente funcionou quando cursaram. Os dados foram levantados através de uma pesquisa de campo realizada no IFBA e as informações encontradas após o estudo serviram de base para as discussões e conseqüentemente os resultados.

2. METODOLOGIA

Segundo Gama (2007, p. 21), “do ponto de vista construtivista, o aprendiz é um ser ativo na interação, é co-responsável pelo aprendizado, pois ele tenta formular novas respostas, idéias e hipóteses [...]”. Sendo assim, buscamos relacionar os métodos utilizados para o ensino-aprendizagem com as propostas relatadas pelos alunos, identificando com quais métodos se obtém melhores resultados. Para tal, tivemos como público alvo da pesquisa os graduandos dos cursos de Engenharia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus de Vitória da Conquista, pois são os que mais necessitam de uma excelente base de cálculo, já que os cursos de Engenharia cobram bastante estes conhecimentos do aluno.

A metodologia empregada no desenvolvimento deste artigo tem como principais fundamentos uma pesquisa que buscou relacionar as experiências obtidas pelos discentes que já cursaram ou que estão com a finalização da matéria de Cálculo Diferencial e Integral I em andamento, e de cuidadosas análises bibliográficas, onde se

buscou saber as diversas formas que facilitam o aprendizado dos estudantes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

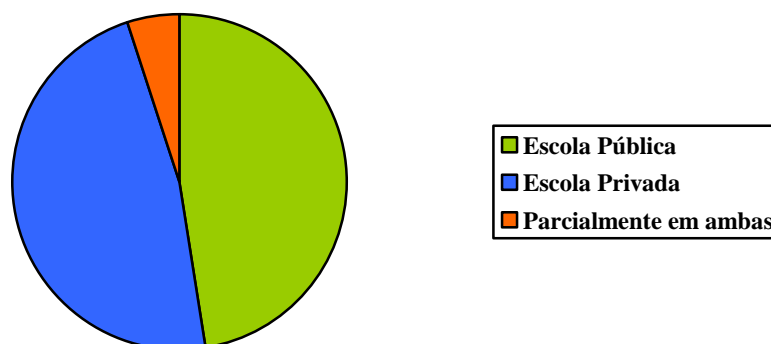
A partir da pesquisa feita, foi dividido esse tópico em subtópicos para melhor aprofundamento na discussão dos resultados obtidos e para uma melhor organização dos dados de acordo com o interesse do autor.

3.1 Dificuldades

A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 1, nos cursos da área de Exatas, mais especificamente nos cursos de Engenharia, é o primeiro desafio a ser superado na graduação pelos discentes. Muitos não conseguem atingir o objetivo da aprovação logo na primeira tentativa e os que a conseguem, também relatam que são inúmeras as dificuldades.

Na pesquisa feita, foi identificado que cerca de 47,5% dos alunos de Engenharia do Instituto são oriundos da rede pública de ensino, e os da rede privada tem os mesmos 47,5%, como mostrado no Gráfico 1. E como se sabe, há uma diferença bastante considerável entre as duas redes de ensino, principalmente quanto a questão da exposição do conteúdo da forma didática, para uma melhor compreensão e aprendizagem, e também pela maior cobrança que se tem para que se extraia o máximo dos alunos, o que geralmente não acontece nas escolas públicas. Contudo, observou-se que 83,1% dos graduandos entrevistados afirmaram que houveram dificuldades da disciplina de Cálculo1, ou seja, as dificuldades encontradas ao se deparar com a universidade são para todos.

Gráfico 1: Distribuição dos alunos quanto a rede de ensino em que cursaram o ensino médio.

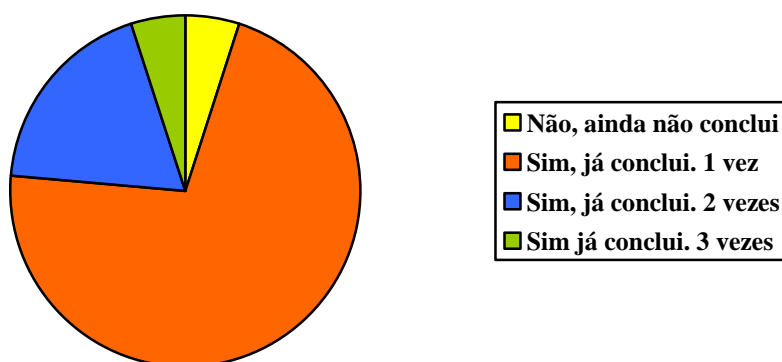


Fonte: Gráfico construído pelos autores com base nos dados pesquisados.

Durante as análises observou-se que grande maioria apontou que a base matemática que desenvolveram durante o ensino médio, não foram suficientes para que se pudesse obter um bom rendimento nos assuntos de limite e derivada abordados na disciplina. Também foi salientado que a didática empregada pelos docentes ao expor os conteúdos foi considerada ruim, o que inviabiliza o ensino-aprendizado. Pois em sua grande maioria, o Cálculo 1 é o primeiro contato com o mundo diferencial e integral, sendo assim, qualquer perda obtida na absorção de tais conteúdos, pode gerar consequências no decorrer da vida acadêmica.

Contudo, contrariando a todas as dificuldades, percebeu-se que a porcentagem de alunos que concluem a disciplina com aprovação na primeira tentativa é maior do que se esperava, sendo ela de 71,2% (Gráfico 2), sendo os métodos alternativos de estudos os maiores responsáveis por esta proeza, alguns destes métodos serão apresentados posteriormente.

Gráfico 2: Relação entre conclusão e aprovação, com a quantidade de vezes necessária para tal.



Fonte: Gráfico construído pelos autores com base nos dados pesquisados.

Apesar das aprovações, o percentual de não aprovação poderia ser menor, se fossem minimizadas as dificuldades apresentadas. A busca por esse objetivo é fundamental para reduzir a taxa de evasão causada pelas dificuldades encontradas.

3.2. Projetos Externos

Há no IFBA campus Vitória da Conquista, projetos externos – fora da sala de aula – que auxiliam a disciplina de Cálculo 1, projetos esses que devem andar em paralelo com o aprendizado. Projetos que vieram para auxiliar na relação professor-aluno e criar uma relação maior de aluno-aluno. Estes projetos foram criados para que

alunos da Instituição pudessem prestar auxílio a outros alunos e juntos pudessem adquirir aprendizado

3.2.1. Mateca

O Mateca (Matemática Elementar ao Cálculo) é um curso de pré cálculo criado em 2015.2 e desde então vem crescendo e aumentando a sua abrangência. Quando criado era um projeto de ensino, então apenas os alunos do ensino superior tinham acesso ao curso, mas hoje com a ampliação do curso, e a mudança para projeto de extensão, qualquer aluno que deseje participar de um curso de matemática básica pode ter acesso, se inscrever e participar.

O projeto conta com alunos voluntários que dão aula, monitoria e atendimento aos graduandos que estão cursando a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 1. As monitorias e atendimentos são para a disciplina citada e as aulas são para a explanação de assuntos de matemática básica, sendo nessa parte a inclusão para alunos de ensino médio que pretendem assistir e revisar de assuntos para o vestibular.

Durante a pesquisa foi perguntado se os alunos participaram do Mateca quando cursavam a disciplina de Cálculo 1, a partir disso foi comparado a resposta dada com o que foi falado sobre a aprovação e necessidade de vezes que foi necessário cursar a disciplina e chegamos aos seguintes números: das 35 pessoas que cursaram o Mateca, 25 conseguiram aprovação cursando a disciplina apenas 1 vez. O que significa que 71,43% das pessoas que participaram foram aprovadas de primeira.

Observa-se então um bom rendimento daqueles que estiveram nas aulas e participaram do projeto. Vale salientar que o Mateca não é um curso pré-cálculo obrigatório e, portanto, nem todos os alunos participam do projeto.

3.2.2. Monitorias

Assim como o Mateca, o projeto de monitorias também é um projeto externo e conta com a participação de alunos para que dê certo. Porém, diferente do Mateca, os alunos ganham uma bolsa para as monitorias dadas, sendo assim, devem cumprir uma carga horária para que o valor da bolsa possa ser recebido. Entretanto, existem também aqueles que podem dar monitorias voluntárias, prática que deveria ser incentivada pelo Instituto.

As monitorias servem como um aprendizado a mais que os alunos podem ter. O acesso a duas didáticas diferentes de explicar o assunto faz com que o

aluno fixe de forma mais clara o que lhe foi passado. Além de ter um ponto de segurança para quando os alunos não conseguirem entrar em contato com o professor para a retirada de dúvidas em alguma questão que não tenha sido entendida.

Como o Mateca, foi também perguntado aos alunos se eles tinham monitores na disciplina de Cálculo 1 e comparado com a resposta dada com o que foi falado sobre a aprovação e necessidade de vezes que foi necessário cursar a disciplina e chegamos aos seguintes números: das 38 pessoas que tiveram monitoria, 29 conseguiram aprovação cursando a disciplina apenas 1 vez. O que significa que 76,32% das pessoas que participaram foram aprovadas de primeira. Um rendimento até superior ao da aprovação geral dos alunos que concluíram de primeira a disciplina de Cálculo 1, que é de 71,3%.

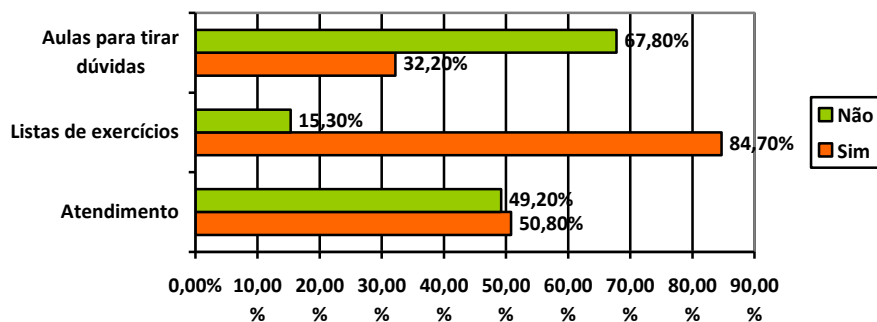
3.3. Projetos Internos

Diferente dos projetos externos, os projetos internos – dentro da sala de aula – são táticas que o professor ministrante da disciplina cria para a facilidade e entendimento do Cálculo Diferencial e Integral 1. Projetos esses que devem funcionar e estar dando amparo para os alunos que precisam de ajuda e que não conseguem facilmente o entendimento necessário.

No questionário utilizado, foi interrogado aos alunos sobre alguns projetos internos, se quando havia cursado a disciplina, o professor havia criado essas táticas questionadas. A partir dessas respostas pode-se fazer uma análise de como os professores contribuem para essa aprendizagem da disciplina.

Uma pergunta feita foi a respeito de atendimentos disponibilizados pelos professores. Os atendimentos são de grande importância para a relação professor-aluno, é quando o professor pode notar as dificuldades dos discentes e ver onde é preciso dar uma ênfase na sala de aula, o professor tem contato direto com o aluno e sabe descobrir como pode abordar os conteúdos seguintes. Ao questionar sobre a existência ou não desses atendimentos dados pelos professores, apenas 50,8% dos alunos disseram que quando cursou a disciplina teve tal atendimento, como é possível ver no gráfico 3. Número decepcionante, mas já esperado, já que isso deveria ser comum aos professores, sabendo da grande dificuldade que é a disciplina de Cálculo 1

Gráfico 3: Respostas dadas quando os alunos foram questionados sobre a existência de projetos internos.



Fonte: Gráfico construído pelos autores com base nos dados pesquisados.

Outra pergunta foi a sobre as listas de atividades que os professores disponibilizam. Essas listas servem como base para os estudos dos discentes, elas funcionam como apoio na hora de procurar um material que seja relacionado com o que o professor deseja, ainda mais em cursos de exatas, onde a repetição é fundamental para o aprendizado. Porém, ao perguntar sobre a disponibilização de listas para estudos, 15,3% dos alunos afirmaram que não tiveram acesso a alguma lista que o professor tenha dado. Número que mesmo baixo, põem em prova o esperado de uma disciplina de Cálculo 1, onde todos os professores deveriam adotar essa prática que é considerada típica para tal disciplina.

Além de listas de atividades e atendimentos, foi questionado sobre a existência de aulas para tirar dúvida dos alunos que não entenderam completamente o assunto. Esse é o ponto onde mais deva ser trabalhado, já que apenas 32,2% dos alunos falaram que os professores tinham essa prática, como visto no gráfico 3.

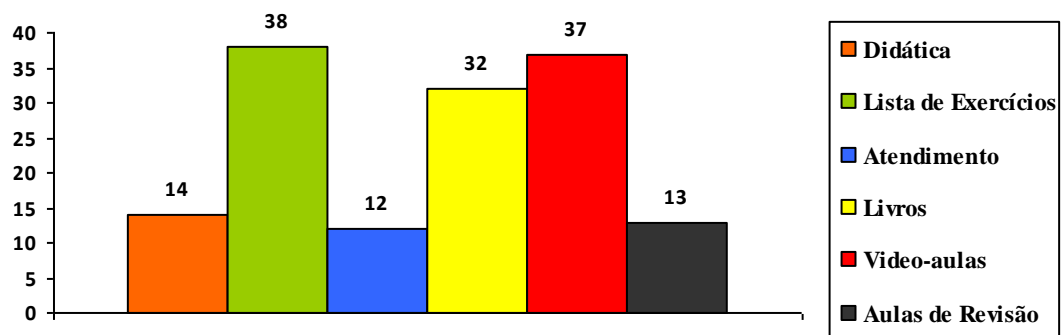
As dúvidas em uma disciplina de Cálculo são bastante comuns, a explicação deve ser feita da forma mais clara possível para que o aluno possa compreender o que lhe foi passado, porém nem sempre acontece dessa forma, gerando questionamentos normais. Mas as dúvidas começam a surgir com o aprofundamento do estudo, com a realização de exercícios e principalmente com o erro desses. Sem uma aula para retirar dúvidas, os alunos ficam desamparados e acabam tendo que recorrer a outros métodos que nem sempre funcionam, como por exemplo, aos próprios colegas, já que a mesma dúvida pode ser comum e assim nada será resolvido. Dessa forma, é necessária uma conscientização dos professores para que esses amparem e dê suporte para que o aprendizado não seja escasso.

3.4. Métodos de Aprendizagem

O processo de ensino-aprendizagem e a relação professor-aluno diz muito sobre o desempenho individual do estudante. Nas consequências supracitadas na pesquisa, entendemos que a didática empregada pelos docentes foi considerada insatisfatória, além da base escolar ser insuficiente, na maioria dos casos, o que induz os discentes a buscar novos métodos de aprendizagem para obtenção do conhecimento necessário para disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I.

Os métodos encontrados pelos discentes para melhorar o desempenho na disciplina ofertada foram muitos, desde lista de exercícios à estudo em grupo. A diversificação dos métodos é importante não só porque pode ampliar as alternativas de aprendizagem, como também expandir as possibilidades de que ela se realize, superando possíveis dificuldades dos alunos. (RANGEL, 2010). Partindo desse pressuposto, analisando o gráfico 4, nota-se que o método mais adotado para auxiliar no aproveitamento individual, extraclasse, foi a resolução de listas de exercícios com 38 votos seguido de videoaulas com 37. Incluindo métodos como leitura e resoluções de questões de referências bibliográficas, disponibilizadas pela própria Instituição de Ensino.

Gráfico 4: Relação dos métodos que facilitaram a aprendizagem dos discentes.



Fonte: Gráfico construído pelos autores com base nos dados pesquisados.

É válido ressaltar que abrimos a opção “Outros” e tivemos as seguintes respostas: 6 pessoas colocaram grupo de estudo e 1 pessoa colocou base matemática, por acrescentarem essas informações ao serem questionados, a contagem poderia ser ainda maior, caso já viesse no questionário. Outro fato também importante é que 12 pessoas citaram o Mateca como método que facilitou o aprendizado, além de 12 pessoas citarem também a Monitoria.

Analisando cada um dos itens acima, podemos inferir que as influências externas, tais como a capacidade, dedicação e interesse por parte do discente,

assim como a atitude, aplicabilidade do ensino e comprometimento para com o processo de aprendizagem por parte do educador, auxiliam para o desenvolvimento cognitivo e lógico dos estudantes.

Nota-se, portanto, a importância da relação professor-aluno e aluno-aluno na dinamização do aprendizado. Assim, favorece a difusão de conhecimentos e práticas no âmbito educacional, reduzindo o índice de evasão e possibilitando o discente a buscar por mais fundamentos e exercícios que fomentem a criatividade, o raciocínio e a produtividade do mesmo dentro da Instituição de Ensino.

4. CONCLUSÃO

O aprendizado do Cálculo Diferencial e Integral é inerente a quem quer seguir na área de exatas, e, portanto, deve ser feito de forma compreensível a todos. Porém nem sempre o ideal se assemelha com a realidade e percalços são enfrentados por alguns alunos que se defrontam com professores que não possuem a didática adequada ou por professores que encontram alunos com pouco interesse, mesmo que seja fundamental para o seguimento do curso.

De acordo com o que foi visto na pesquisa realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Vitória da Conquista, foi constatado que muitos alunos conseguem avançar de primeira na disciplina de Cálculo 1, porém o nível de dificuldade acaba sendo bem grande por diferentes fatores, porém o fator que mais se destaca é o ensino médio que não contribui para solidificar a base necessária para o ensino superior.

Também foi notado que os projetos externos criados pelo o Instituto, surtem efeito, mas nem todos os alunos participam desses, minimizando os progressos que poderiam ser grandiosos. Outro fator é a escassez de projetos internos, sendo que os que existem, não são utilizados por todos os professores, dificultando ainda mais o aprendizado dos que possuem interesse na disciplina.

E por fim, o mais decepcionante é que os métodos de aprendizado não são totalmente convencionais, a maioria dos alunos recorre a videoaulas para o entendimento da disciplina, mostrando que a didática criada pelo professor é ineficaz, além de buscarem com outros alunos a solução para as dificuldades encontradas. E foi possível ratificar a importância das listas de exercícios criada pelos docentes para que o aluno consiga ter noção do grau de exigência que esse cobra em uma avaliação.

Portanto, o ensino de Cálculo Diferencial e Integral 1 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Vitória da Conquista, ainda não é o ideal, sofre por escassez de professores mais didáticos e de alunos com uma base matemática mais consistente, porém, é possível ainda melhorar esse quadro, com a ampliação e divulgação dos projetos externos, com a consolidação de projetos internos e com um melhor trabalho na relação ensino-aprendizagem.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. 4 ed. São Paulo: Unicamp, 2004.

GAMA, Carmem L. G. **Método de Construção de Objetos de Aprendizagem com Aplicação em Métodos Numéricos**. 2007. 210 f. tese (Doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2007. Disponível em: <<http://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/10370/tese%20Carmem%20L.G.Gama.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 26 de set. 2017.

RANGEL, Mary. **Métodos de Ensino para aprendizagem e a dinamização das aulas**. Papyrus Editora. 2010.

REIS, F. da S. **A Tensão entre o Rigor e Intuição no Ensino de Cálculo e Análise: A Visão de Professores-Pesquisadores e Autores de Livros Didáticos**. Tese de Doutorado em Educação. Campinas: UNICAMP, 2001.